LES PLUIES ACIDES
UN COMPTE À REBOURS

Résumé et analyse des premiers rapports sur les progrès des travaux remis par les quatre principales sources d'émissions d'anhydride sulfureux de l'Ontario.

Ontario

Ministère de l'Environnement

L'hon. Jim Bradley
Ministre

Rod McLeod
Sous-ministre

87-04711/

LES PLUIES ACIDES, UN COMPTE À REBOURS

RÉSUMÉ ET ANALYSE DES PREMIERS RAPPORTS SUR LES PROGRÈS DES TRAVAUX REMIS PAR LES QUATRE PRINCIPALES SOURCES D'ÉMISSIONS D'ANHYDRIDE SULFUREUX DE L'ONTARIO

INTRODUCTION

Le programme Les pluies acides, un compte à rebours du gouvernement de l'Ontario a été lancé en décembre 1985. En vertu de ce programme, les émissions d'anhydride sulfureux (SO_2) à l'échelle de la province doivent être réduites d'ici 1994 à 885 000 tonnes métriques, soit plus de la moitié du taux de l'année témoin 1980 (2 194 kt). Il est à souhaiter que notre voisin, les États-Unis, prenne des mesures semblables en vue de réduire, de son côté, la part de 50 p. 100 qui lui revient de toutes les retombées d'acide sur l'Ontario.

Une part d'environ 80 p. 100 des émissions de SO_2 qui prennent leur source en Ontario provient de quatre sociétés, et de nouveaux règlements ont été imposés à chacune d'elles, quant à une réduction graduelle des émissions entre 1986 et 1994. Un des points les plus importants de ces règlements est l'obligation de soumettre régulièrement des rapports sur les progrès des travaux, ainsi qu'un rapport final (d'ici le 31 décembre 1988) stipulant les méthodes et techniques de réduction des émissions d'acide qui ont été retenues. On trouvera une description détaillée du programme dans la documentation sur Les pluies acides, un compte à rebours.

Ces quatre principales sources d'émissions de SO_2 sont Inco Limited et Falconbridge Limited de Sudbury, Algoma Steel Corporation Limited de Wawa ainsi qu'Hydro-Ontario (toutes ses centrales alimentées aux combustibles fossiles). Les

trois premières sociétés sont tenues de soumettre leurs rapports sur les progrès des travaux tous les six mois; Hydro-Ontario a convenu de fournir ses renseignements sur une base analogue.

RAPPORTS ET CONCLUSIONS

Chacune des quatre principales sources d'émissions de SO_2 a remis au ministre de l'Environnement son premier rapport faisant état des progrès réalisés à ce jour et des développements prévus. On peut obtenir le texte intégral de ces rapports auprès du ministère. Les rapports ont été étudiés et des conclusions ont été rendues. On trouvera dans les pages qui suivent un résumé du rapport de chaque société, préparé par le ministère de l'Environnement, suivi des conclusions formulées par le gouvernement.

Chacune de ces sociétés a observé les exigences légales, tant pour ce qui est de l'imposition des limites d'émissions que pour l'obligation de soumettre des rapports sur les progrès techniques de la réduction des émissions d'acide. On ne possède pas encore de données financières précises pour la majorité des changements techniques requis, ce qui est normal, vu que la majeure partie des travaux de développement ne sont pas terminés et que certaines décisions finales sont liées aux résultats d'une mise à l'essai à l'échelle commerciale. On prévoit que les rapports subséquents jetteront plus de lumière sur cette question. La période de mise au point technologique accordée est de trois ans; elle doit se terminer en décembre 1988. Les rapports finaux des sociétés doivent donner tous les détails techniques et financiers sur les méthodes choisies pour la réduction des émissions.

RÉSUMÉ DU PREMIER RAPPORT SUR LES PROGRÈS DES TRAVAUX D'INCO

En plus de ses exploitations minières et de ses ateliers de broyage, Inco exploite une importante fonderie de nickel et de cuivre, et produit de l'acide sulfurique à partir du soufre contenu dans les minerais. En vertu du règlement de décembre 1985 (Règlement de l'Ontario 660/85), la société est tenue de réduire ses émissions de SO_2 à 685 kt en 1986, et à 265 kt d'ici 1994. On exige également d'Inco qu'elle étudie la possibilité d'atteindre une limite de 525 kt d'ici 1990 et de 175 kt à une date ultérieure non précisée.

Le programme actuel de recherche et de mise à l'essai d'Inco porte sur une amélioration de l'extraction du soufre contenu dans le minerai broyé avant que le soufre ne pénètre dans la fonderie, et sur une augmentation simultanée de la teneur de concentré de métal, ainsi que sur une réduction au minimum de la perte de métal dans les stériles qui parviennent aux bassins de stériles. Dans la mesure où ces deux méthodes s'avéreront fructueuses, le soufre retenu à partir des gaz chauds proviendra plutôt de la coulée de minerai contenant la plus grande part du nickel et du cuivre que du grillage de la pyrrhotine (roche de sulfure de fer contenant du nickel, du cuivre et du cobalt en faibles quantités), d'une valeur économique actuellement nulle. Les objectifs d'émissions de SO_2 demanderaient alors une nouvelle capacité de production moindre pour l'usine d'acide sulfurique, à un coût également moins élevé, ce qui est souhaitable, car l'acide sulfurique est présentement un sous-produit non rentable.

Depuis les cinq dernières années, la productivité de la fonderie a été grandement améliorée en raison des divers

changements techniques. L'objectif que vise Inco, en ce qui concerne la mise au point de solutions pour répondre aux exigences de réduction des émissions de SO_2, est d'utiliser au maximum ces installations efficaces et d'éviter ainsi la construction d'une nouvelle fonderie, ce qui, selon les études de rentabilité d'Inco, ne serait pas justifié.

Deux techniques principales et plusieurs autres changements font actuellement l'objet d'une étude intensive :

1. Nouveau système de mise au rebut de pyrrhotine

La société a mis au point un nouveau système de flottation breveté pour séparer la pyrrhotine amagnétique sulfurique tout en maintenant le taux de perte des minéraux de valeur à un niveau acceptable. Ce système réduit la quantité de soufre qui devrait normalement être converti en acide sulfurique lors d'une phase ultérieure du procédé.

Le système de flottation a été exploité, à une cadence de 10 t par jour, au centre de contrôle de préparation minérale (Mineral Dressing Test Centre); la phase suivante consistera en une mise à l'essai à l'échelle de l'atelier de broyage Copper Cliff. D'autres essais sont également prévus avec des teneurs de concentré plus élevées.

L'investissement en capital estimé que représente la conversion en "circuit de contrôle" d'un sixième du matériel constituant le circuit de pyrrhotine amagnétique de l'atelier de broyage Copper Cliff est de 3,5 millions de dollars, et l'on prévoit qu'elle s'étendrait sur six mois. Ce projet a fait l'objet de demandes de subvention par le biais du ministère fédéral de l'Expansion industrielle régionale; la

construction est provisoirement prévue pour 1986-1987 et la mise à l'essai, pour 1987. Enfin, la détermination de la teneur critique de concentré pourrait avoir lieu au début de 1988 (voir l'échéancier d'essais préliminaires, en page 7).

2. Fusion en vrac

À l'heure actuelle, la majeure partie du nickel et du cuivre est acheminée dans des circuits séparés. La fusion superficielle des concentrés en vrac, au cours de laquelle les minerais de cuivre et de nickel sont fusionnés ensemble, représente un autre parcours de traitement possible. Les travaux en cours ou prévus relatifs à ce projet comprennent :

- un nouveau système d'alimentation à vis verticale;
- un nouveau système d'injection d'oxygène;
- des modifications apportées à l'usine de séparation de matte, en vue des augmentations de matte;
- l'installation d'un réservoir de stockage de boue et de matériel de pompage dans la fonderie;
- l'installation d'une nouvelle colonne de flottation de 9,1 m (30 pi) de hauteur.

La mise à l'essai, dans le four de fusion superficielle n° 9, de la fusion superficielle de concentré en vrac, avec mise au rebut de pyrrhotine et concentré à teneur plus élevée, doit avoir lieu immédiatement avant la fermeture de l'été 1987, soit aussitôt que les exigences de production le permettront. D'autres mises à l'essai peuvent être effectuées, selon les résultats obtenus avec ce type d'exploitation.

3. Autres changements

Parmi les autres méthodes mises en place, étudiées ou projetées en vue de respecter les exigences de limites d'émissions et d'examiner la faisabilité de niveaux intérimaires plus bas, ainsi que d'un niveau final de 175 kt de SO_2, on compte :

- la mise à l'essai de l'exploitation d'un four à réverbère en utilisant des volumes élevés de produits de grillage de minerai de fer de l'atelier de récupération, avec des ajouts de réducteur (qui avait été ajournée à l'été 1986 en raison d'une panne du four et d'un incendie en mai, et remise provisoirement à la fin de 1986, sous réserve de la reconstruction du four et du remaniement de l'échéancier de production);

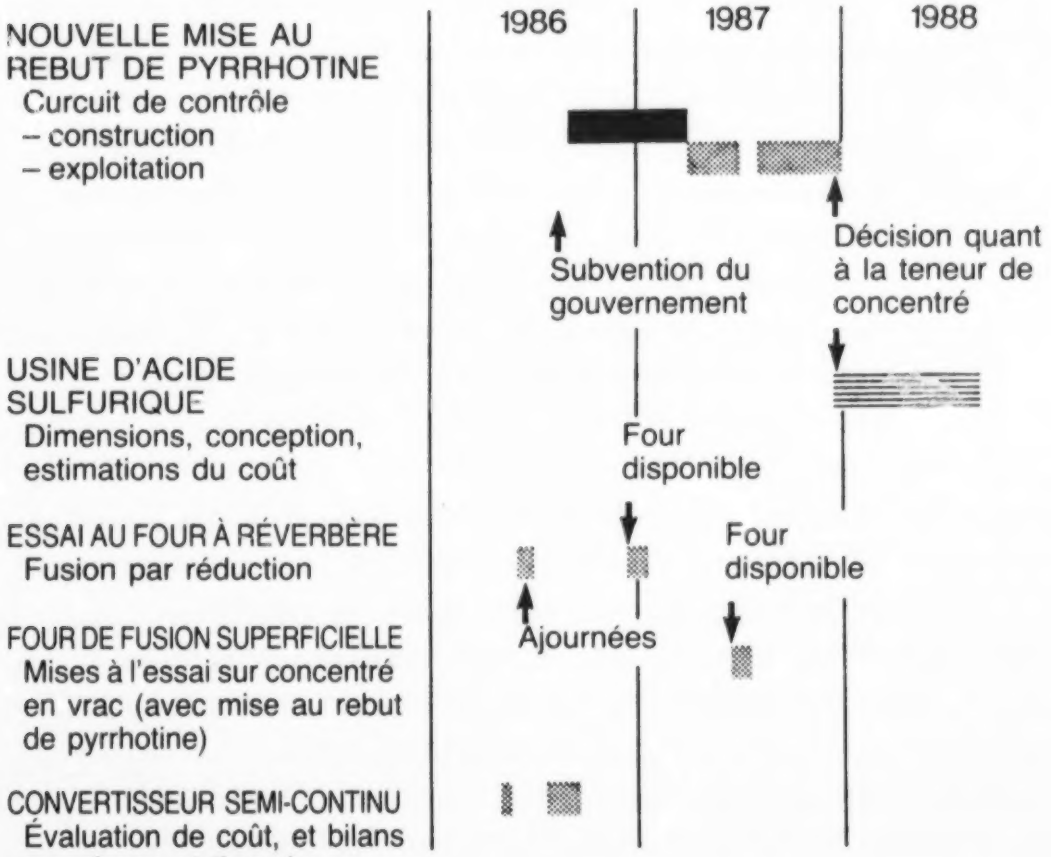
- la capture des gaz de convertisseur à l'aide d'un troisième convertisseur "agrandi" de 13,7 m (45 pi), en cours d'installation;

- l'installation d'un régulateur de grande capacité commandé à distance, en vue de permettre un meilleur contrôle des gaz de carneau provenant des convertisseurs, ainsi qu'une concentration de gaz de SO_2 à haute teneur plus constante, comme le requiert la production de l'acide sulfurique;

- les échanges d'idées avec des ingénieurs chiliens concernant l'affinage au vent "semi-continu", mis en application à la fonderie El Teniente de la Codelco, en vue d'obtenir un écoulement des gaz de SO_2 continu plus uniforme (la décision quant à une mise à l'essai à l'échelle de l'usine prévue pour la fin de l'année 1986).

Les travaux d'essai étant présentement réalisés en majeure partie à l'échelle commerciale, l'accès aux installations de production par rapport aux exigences de l'échéancier de production détermine de façon générale les échéances du programme. Les développements des échéanciers seront précisés dans les rapports subséquents.

ÉCHÉANCIER D'ESSAIS PRÉLIMINAIRES D'INCO



CONCLUSIONS DU GOUVERNEMENT DE L'ONTARIO QUANT AU PREMIER RAPPORT SUR LES PROGRÈS DES TRAVAUX D'INCO

Le comité technique qui a étudié le rapport d'Inco est d'avis que la société observe le règlement 660/85 et que ce rapport demeure, de façon générale, instructif et satisfaisant à titre de premier rapport. Parmi les autres points à souligner, notons les suivants :

- Les rapports subséquents devraient traiter plus en détail des projets de la société, quant à l'établissement de niveaux intérimaires d'émission.
- La demande de subvention d'Inco auprès du gouvernement fédéral pour la mise à l'essai à l'échelle commerciale du circuit de mise au rebut de pyrrhotine devrait être appuyée, et les demandes de certificats d'autorisation provinciaux afférents devraient être rapidement déposées.

Il demeure essentiel qu'Inco accorde la priorité aux mises à l'essai et qu'elle n'ajourne pas la mise à l'essai requise par les nouvelles méthodes et techniques de réduction d'émissions d'acide au profit d'objectifs de production à court terme. Le rapport de la société mentionne que la mise à l'essai du circuit de mise au rebut de pyrrhotine demeure "critique", et que la construction du circuit de contrôle sera achevée d'ici la fin mars 1987, si les subventions du fédéral sont accordées en septembre 1986. On y mentionne également que la fusion superficielle des concentrés en vrac "ne peut être réalisée à l'échelle commerciale dans les fours de production que lorsque l'échéancier de production le

permet". De même, la mise à l'essai d'une méthode de grillage à température accrue, avec fusion à réduction partielle, a été ajournée en raison de la panne du four en mai, et "est remise à une date ultérieure, suivant les exigences de production".

Les points suivants ont également été notés :

(a) Les plans pour éventualités de la société, advenant qu'un ou plusieurs essais planifiés ne satisfassent pas aux exigences imposées, n'ont pas été exposés dans le premier rapport sur les progrès des travaux.

(b) Il serait utile d'établir des échéances pour la recherche/mise à l'essai proposées, qui soient plus précises et plus indépendantes des exigences de l'échéancier de la production courante. Ces échéances donneraient les dates d'ajournement de périodes de mise à l'essai, au cas où Inco ne pourrait respecter les délais initiaux de mise à l'essai, afin d'assurer que la société demeure en mesure de soumettre un rapport de ses conclusions techniques finales d'ici le 31 décembre 1988.

° On devrait fournir davantage de détails quant à la réduction d'émissions prévue pour chacune des méthodes de réduction d'émissions d'acide.

° Inco devrait préciser si elle entend intégrer à ses plans pour éventualités, les options de réduction d'émissions d'acide décrites au rapport du groupe d'étude spécial ontarien/canadien (Ontario/Canada Task Force) sur Inco et Falconbridge.

RÉSUMÉ DU PREMIER RAPPORT SUR LES PROGRÈS DES TRAVAUX DE FALCONBRIDGE

Falconbridge Ltd. exploite une importante fonderie de nickel et de cuivre (avec installations auxiliaires) et produit de l'acide sulfurique à partir du soufre contenu dans le minerai. Le nouveau règlement adopté en décembre 1985 (Règlement de l'Ontario 661/85) oblige la société à réduire le niveau de ses émissions de SO_2 produites par son complexe de fonderie de Sudbury à un maximum de 100 kt d'ici 1994. La limite précédente était de 154 kt.

On a mis sur pied un programme quinquennal de recherche et développement, afin de répondre à cette nouvelle limite d'émissions. Les techniques envisagées regroupent les méthodes suivantes :

- augmentation de la mise au rebut de pyrrhotine à l'atelier de broyage Strathcona;
- accroissement de la température des dispositifs de grillage par lit fluidisé de la fonderie, en vue de produire plus d'acide sulfurique;
- amélioration du nettoyage de convertisseur de scories, en vue d'accroître le taux de récupération du métal et l'exploitation à l'échelle réelle du procédé.

1. Augmentation de la mise au rebut de pyrrhotine

L'objectif du programme est de réduire le taux de perte de nickel liée au rebut de la pyrrhotine du minerai broyé. La séparation des grains de pentlandite (le principal minerai du nickel) de la pyrrhotine nickélifère est un processus très

difficile. Par conséquent, on travaille à une amélioration progressive à plusieurs niveaux critiques. On recherche l'expertise technique à l'intérieur comme à l'extérieur de la société.

Au cours de la période qui s'étend de 1984 à juin 1986, on a entrepris une série de développements mettant en cause la séparation de la pyrrhotine magnétique et amagnétique. On a également achevé des travaux portant sur les caractéristiques du minerai, les méthodes améliorées de broyage et de classification, les réactifs améliorés, un nouvel équipement et de nouvelles techniques de flottation, la modélisation et la simulation sur ordinateur, ainsi que les progrès dans la séparation magnétique. Les principaux points marqués par le programme de recherche et développement sur la mise au rebut de la pyrrhotine de 1984, 1985 et 1986 ont été la mise au point, la démonstration et la commande d'un circuit de séparation magnétique et de flottation à l'échelle réelle, au coût de 1 320 000 $. D'autres programmes de recherche et développement ont porté ces coûts pour 1984, 1985 et 1986 (jusqu'à juin) à 1 829 000 $.

La recherche future sera principalement axée sur les améliorations supplémentaires dans les mêmes domaines. Bechtel Engineering a été retenue pour l'assistance technique à la préparation du programme de recherche et développement quinquennal. On évalue entre 7 et 8 millions de dollars les coûts de recherche, développement et démonstration.

2. Accroissement de la température de grillage

L'objectif de cette méthode est la mise au point et l'installation d'un dispositif permettant d'accroître la

température de l'élimination du soufre en cours de grillage et de capter le surplus de SO_2 comme acide, dans le cadre des installations de fonderie existantes.

Des études en laboratoire et des programmes d'essai se poursuivent en vue de résoudre divers problèmes techniques relatifs aux systèmes de gaz du four de grillage, à la limite métallurgique dans les fours électriques résultant de la précipitation du métal et à la logistique de l'aile du convertisseur et aux taux de récupération du métal. Ces études et mises à l'essai réalisées entre 1985 et juin 1986 ont coûté à Falconbridge 102 000 $. Les travaux futurs prévus pour le programme de développement du four de grillage et de l'usine d'acide comprendront :

- des études techniques axées sur un accroissement d'environ 30 p. 100 de la capacité d'un réseau de four de grillage en vue de faire l'essai de températures de grillage plus élevées;
- des modifications apportées à l'équipement quant à la capacité de l'usine d'acide pour un apport de gaz plus élevé dans des conditions différentes;
- des essais à l'échelle de l'usine, répartis sur une période d'un an et demi à deux ans, en vue de déterminer une capacité accrue des réseaux de four de grillage et de l'usine d'acide, et les coûts afférents;
- le contrôle de l'accumulation de métal dans le four résultant d'une température de grillage plus élevée;
- une conception améliorée du refroidisseur de parois latérales qui permettrait des températures de matte plus élevées;

- une amélioration de la capacité et du contrôle du four par l'ajout de réactifs de coke et de flux;
- la modification du système de gaz résiduels et les travaux de mise à l'essai relatifs à l'accroissement des taux de coke.

Une recherche et un développement parallèles concernant les techniques de convertisseur sont nécessaires, pour permettre de prendre en charge les mattes de four électrique, en raison des températures plus élevées de grillage. On mettra l'emphase sur les points suivants :

- mise au point d'un programme d'échantillonnage/de contrôle pour les produits de scories et de matte;
- mise au point de nouveaux capteurs et commandes améliorés permettant l'ajout de matières secondaires et de flux;
- amélioration de la logistique et de la capacité productive de l'aile du convertisseur;
- mise au point d'un programme de recherche et développement à plus long terme sur la matte à haute teneur.

Les coûts prévus de recherche et développement pour l'accroissement de la température de grillage seront de 6 180 000 $, de juillet 1986 à 1990. L'estimation brute des coûts de recherche, de développement et de démonstration pour des augmentations moyennes dans la température de grillage est de 14 000 000 $.

3. Nettoyage de convertisseur de scories

Des travaux considérables ont déjà été achevés, entre 1984 et juin 1986, que viennent ratifier les travaux à l'échelle laboratoire, en conditions d'usine, et jusqu'aux travaux à l'échelle pilote et à la démonstration à l'échelle réelle, au coût de 3 522 000 $.

En conséquence de tous ces essais et de toutes ces modifications apportées à l'équipement et aux méthodes, on a pu mettre au point une technique de nettoyage de scories rentable et le coût d'exploitation a été réduit de 36%. Une technique économique intéressante a fait l'objet d'une démonstration.

Les travaux futurs couvriront :

- l'évaluation en laboratoire d'autres types de réducteur;
- une recherche menée à l'École Polytechnique de l'Université de Montréal en vue de prolonger la durée des briques réfractaires;
- la conception, l'installation et la mise à l'essai d'une cabine de contrôle du procédé de nettoyage des scories;
- l'adaptation du procédé à un brûleur simple;
- le contrôle de la température de l'enveloppe en vue de quantifier l'érosion des briques réfractaires;
- des essais en vue d'allonger l'intervalle de remplacement des briques réfractaires.

La commercialisation de la méthode à l'échelle réelle sera achevée parallèlement aux travaux de développement. Les coûts prévus pour la recherche et le développement relatifs au nettoyage du convertisseur de scories, entre juillet 1986

et 1989, sont de 702 000 $. Le coût estimé total du projet de nettoyage de convertisseur de scories est de 4 000 000 $.

CONCLUSIONS DU GOUVERNEMENT DE L'ONTARIO QUANT AU PREMIER RAPPORT SUR LES PROGRÈS DES TRAVAUX DE FALCONBRIDGE

Le comité technique est d'avis que les dispositions du règlement 661/85 ont été respectées et que le rapport était instructif et satisfaisant à titre de premier rapport sur les progrès des travaux. Parmi les autres points à souligner, citons :

- L'emphase mise par la société sur l'accroissement de la température de grillage et la mise au rebut de la pyrrhotine demeure raisonnable, compte tenu des taux d'émissions de la production actuelle par rapport à la limite prescrite. À l'heure actuelle, il n'y aurait aucune nécessité d'établir de plans pour éventualités.
- Les rapports sur les progrès des travaux ultérieurs devraient fournir une répartition des réductions d'émissions prévues pour chaque méthode proposée.
- La société devrait préciser ses objectifs de teneur de concentré, en vue de permettre de porter des jugements concrets quant aux mesures de réduction d'émissions d'acide proposées.
- Chacune des sources d'émissions de SO_2 doit se conformer aux normes de qualité de l'air ambiant, et ce indépendamment du présent programme Les pluies acides, un compte à rebours. Or, la mention dans le rapport de la société des programmes et des coûts relatifs à la création d'un système de contrôle des émissions, permettant de maintenir les taux locaux de SO_2 en deçà des limites prescrites, se rapporte en réalité au règlement de contrôle pour la protection de l'air ambiant à Sudbury et non aux exigences du règlement 661/85.

RÉSUMÉ DU PREMIER RAPPORT SUR LES PROGRÈS DES TRAVAUX D'ALGOMA

L'Algoma Steel Corporation Ltd. exploite une usine de frittage du fer à Wawa. Le règlement 663/85 limite les émissions de SO_2 de cette installation à 180 kt par année en 1986 et jusqu'en 1993, puis à 125 kt en 1994 et par la suite. Antérieurement, la limite existante était fixée à 285 kt.

Le premier rapport sur les progrès des travaux de la société consistait en une lettre du président d'Algoma Steel Corporation Ltd. au ministre de l'Environnement, accompagnée d'un rapport technique faisant état d'une méthode pour enlever le soufre du minerai avant le frittage.

La lettre fait mention des points suivants :

- L'industrie du minerai de fer a subi un grave déclin, tant au Canada qu'aux États-Unis, au cours des cinq dernières années.
- L'Algoma Steel a accusé un déficit pour chacune des quatre dernières années et, par conséquent, doit opérer une réduction budgétaire et restructurer ses exploitations de mines et de fabrication de l'acier, afin de pouvoir revenir à une position plus profitable.
- Ainsi, à partir du 1er août 1986, l'Algoma Ore Division aurait diminué sa capacité de 2 Mt par année à 0,9 Mt par année. L'exploitation de la mine ne se poursuivra que si les coûts sont réduits. Sinon, on envisagera la fermeture des installations.
- En conséquence, le taux d'émissions de SO_2 sera maintenu bien en deçà des limites imposées pour 1994 (125 kt).

- Au cours de 1984 et 1985, on a mis à l'épreuve une méthode à l'échelle pilote pour enlever le soufre du minerai avant le frittage. On devait utiliser cette méthode conjointement avec une augmentation des oxydes de fer à faible teneur de soufre (c.-à-d., les battitures) en vue de respecter les limites imposées. Cependant, les investissements en capitaux et frais d'exploitation demeureraient trop élevés pour Wawa.
- "Comme nous satisferons aux exigences environnementales par le biais d'une réduction de la production, je demeure confiant que les points soulignés dans la lettre ci-dessus répondent à toutes les exigences [3(a) et 3(b)] du règlement."

CONCLUSIONS DU GOUVERNEMENT DE L'ONTARIO QUANT AU PREMIER RAPPORT SUR LES PROGRÈS DES TRAVAUX D'ALGOMA

Le comité technique est d'avis que les exigences du règlement 663/85 ont été respectées en ce qui concerne le premier rapport sur les progrès des travaux de la société. Parmi les autres points soulignés, citons les suivants :

- Le règlement exige la publication de rapports semestriels, ainsi qu'un rapport final, avant le 31 décembre 1988. À tout le moins, on exige des communiqués réguliers confirmant que la société poursuit une planification en vue de respecter les limites exigées d'émissions en fonctionnant à capacité réduite.
- Si les conditions économiques changent et que la société est en mesure d'augmenter sa production de nouveau, les méthodes techniques de réduction ou marches à suivre, comme celles qui ont été précédemment

étudiées, devraient être en place avant l'augmentation de production envisagée à un taux qui représenterait une violation dudit règlement.

- Dans son prochain rapport semestriel, Algoma devrait préciser l'usage qu'elle entend faire des battitures comme moyen de réduction des émissions de SO_2.
- L'Algoma devrait préciser quels sont ses plans pour éventualités advenant que sa position économique s'améliorerait et qu'elle souhaiterait augmenter sa production de nouveau.

PREMIER RAPPORT SUR LES PROGRÈS DES TRAVAUX D'HYDRO-ONTARIO

Hydro-Ontario est une société de services publics appartenant à la province de l'Ontario, qui fournit presque tous les besoins de l'Ontario en matière d'électricité. Cette société exploite trois grandes centrales au charbon dans le sud de la province, ainsi que deux usines semblables mais plus petites dans le nord-ouest. Elle possède également d'autres centrales alimentées aux combustibles fossiles qui ne sont pas utilisées à l'heure actuelle. Les centrales nucléaires et hydrauliques représentent les deux tiers de l'approvisionnement en électricité. Le règlement adopté en décembre 1985 réduit les limites d'émissions de SO_2 établies par un règlement antérieur. La limite de 1986 a été réduite de 390 à 370 kt par année, la limite fixée pour 1990, de 260 à 240 kt par année, et une nouvelle limite de 175 kt a été imposée pour 1994 et par la suite. Une limite a également été établie sur le taux total de SO_2 et des oxydes d'azote.

Le règlement stipule également l'établissement et l'accumulation pendant une année d'un "crédit" d'émissions de

SO_2 sur lequel Hydro-Ontario pourrait tirer, pourvu qu'elle ait produit, au cours des années précédentes, moins que la limite légale.

Hydro-Ontario devra soumettre un rapport final avant le 31 décembre 1988 sur les méthodes qu'elle utilisera pour respecter les limites d'émissions, et sur la quantité des émissions qu'elle croit pouvoir être en mesure d'accumuler à titre de crédit. Une disposition séparée du règlement prévoit la publication de rapports trimestriels mentionnant les émissions réelles.

Il n'existe aucune exigence de rapports semestriels sur la recherche et le développement technologique , comme c'est le cas pour les trois autres principales sources de SO_2, mais Hydro-Ontario a consenti à fournir volontairement une documentation analogue. Ce premier rapport sur les progrès des travaux a été remis, de même que les rapports sur les émissions trimestrielles réelles.

Émission de SO_2 et état du crédit

Hydro-Ontario a donné un compte rendu de ses émissions trimestrielles dans un document séparé; on les a reproduites ci-dessous pour donner un aperçu complet.

Trimestre (1986)	Proportion (p. 100)	Limite d'émissions répartie (kt)	Émissions réelles (kt)	Crédit pour éventualités (kt)
1er	35	129,5	108,1	21,4
2e	20	74,0	46,4	27,6
3e	20	74,0	46,4	27,6
4e	25	92,5		
	100	370,0		

On obtient le crédit (ou débit) en soustrayant les émissions réelles de la limite d'émissions partagée du trimestre. On détermine la limite d'émissions partagée du trimestre en répartissant la limite d'émissions imposée pour l'année, selon les modèles antécédents d'émissions.

En comparant les émissions d'anhydride sulfureux des trois premiers trimestres de 1986 avec la limite annuelle imposée, on obtient une estimation de 76,6 kt accumulées au crédit pour éventualités.

Les mesures de réduction d'émissions

Dans ce premier rapport sur les progrès des travaux d'Hydro-Ontario, on mentionne que la société possède un portefeuille d'options lui permettant d'effectuer ce travail au plus bas coût possible. Plusieurs de ces mesures de réduction d'émissions sont déjà en place.

- La production d'énergie nucléaire accrue en est le principe fondamental. Chaque installation de Pickering élimine environ 50 kt d'émissions de gaz acide (anhydride sulfureux et oxydes d'azote, ou SO_2 et NO_x). Une installation de Bruce élimine 75 kt, et une installation future de Darlington éliminera 90 kt par année. Hydro-Ontario s'est engagée lors d'audiences publiques à la mise en place, à partir de Bruce, de nouvelles lignes de transport de force en vue d'assurer que l'énergie électrique en provenance de la nouvelle centrale nucléaire ne soit pas bloquée.

° Le charbon à faible teneur de soufre et délavé est un élément très important du programme. Le charbon à faible teneur de soufre, acheté aux États-Unis et dans l'ouest du Canada, réduit les émissions d'environ 60 kt, à un coût de 70 millions de dollars. Le charbon d'Hydro-Ontario est en majeure partie "délavé", ce qui réduit la teneur en soufre d'environ 20 p. 100 et réduit également la teneur en cendres, tout en améliorant la fiabilité de la chaudière. Le délavage ajoute environ 30 millions de dollars par année au coût du charbon.

° Des brûleurs d'oxydes à faible teneur d'azote ont été installés à trois centrales de Nanticoke et on en prévoit l'installation pour cinq centrales supplémentaires, pour un coût total de 13 millions de dollars. La réduction en NO_x représente environ 35 p. 100.

Mesures futures de réduction des émissions

Hydro-Ontario affirme qu'à partir du milieu des années 90, il sera vraisemblablement nécessaire de réadapter le matériel de désulfuration des gaz de carneau (DGC) de certaines centrales électriques au charbon existantes. On prépare actuellement une évaluation environnementale (EE) du programme en vue d'obtenir une approbation pour un programme souple d'installation de matériel de DGC dans 20 centrales électrogènes alimentées aux combustibles fossiles, comprenant quatre techniques différentes de DGC.

On demandera l'approbation des points suivants :

a) la réadaptation des installations de contrôle des émissions de SO_2 de trois centrales électriques au charbon existantes (soit Lambton, Nanticoke et Lakeview);

b) l'utilisation du matériel de manutention, de traitement et d'entreposage des réactifs connexes;

c) l'utilisation des installations de traitement et d'élimination des déchets connexes;

d) les modifications ou ajouts aux canalisations et aux cheminées connexes (soit pour l'évacuation des gaz de DGC);

e) l'élimination des déchets des installations annexes et l'acquisition de propriétés connexes.

On recherchera d'autres solutions de remplacement éventuelles par le biais des méthodes décrites sommairement dans le procédé EE du programme.

En outre, Hydro-Ontario vise une souplesse lui permettant :

a) de modifier son programme, au besoin, suivant les développements technologiques et les prévisions d'émissions courantes;

b) de réviser l'ordre de la mise en place et du nombre des installations pour chaque centrale électrique, selon les besoins et les priorités du système;

c) de pouvoir demander l'approbation pour l'appropriation, au besoin, de zones d'élimination des déchets (installations annexes).

Le procédé EE proposé comporte des possibilités de consultation de pré-soumission et de participation du public au cours de sa préparation.

Techniques de réduction des émissions

On évaluera quatre opérations possibles, en commençant par l'emplacement de Lambton, afin d'assurer la date d'entrée en service la plus avancée possible (1993), si les circonstances l'exigent. Les procédés à évaluer sont les suivants :

1. Sécheur à jet de chaux

Cette méthode permet le traitement des gaz résiduels à l'aide de jets finement pulvérisés de boue de chaux éteinte à haute teneur en solides. Comme on fait évaporer totalement le liquide, on obtient un produit sec de réaction de sulfite/sulfate de calcium, de chaux inerte et d'escarbilles.

L'opération semble être rentable par rapport à l'épuration humide du calcaire, et permet d'obtenir un rebut sec; on en prévoit l'exploitation, à un taux de fiabilité très élevé, avec les charbons à haute teneur et faible teneur de soufre. À l'extérieur du Canada, environ 4 000 MW d'installations de sécheurs à jet de chaux sont en service, et Hydro-Ontario a participé à un programme de mise à l'essai de 10 MW, conjointement avec les autorités de Tennessee Valley.

2. Calcaire à double alcali

Avec cette méthode, on utilise le sulfite de sodium comme réactif d'épuration primaire, transformé par la suite en bisulfite de sodium par le SO_2 contenu dans le gaz de carneau. Les ajouts de chaux régénèrent le sulfite de sodium et laissent un rebut solide de sulfite de calcium. En Illinois, on a exploité pendant un an un système à l'échelle réelle, et des améliorations, notamment des coûts, ont été

apportées. Le taux d'efficacité d'élimination du système est élevé (95 p. 100 et plus), mais l'élimination des rebuts peut entraîner la lixiviation en eau souterraine des sels de sodium solubles inertes.

3. Épuration humide du calcaire

Cette technique éprouvée a fait l'objet d'améliorations considérables, y compris l'utilisation d'additifs d'acides organiques en vue d'augmenter l'efficacité d'élimination de SO_2, et l'on a accumulé, d'autre part, une expérience dans la lutte contre la corrosion avec les systèmes de deuxième génération reliés aux tours de pulvérisation, au lavage éliminateur de buée, aux amortisseurs d'isolation, aux joints d'étanchéité de pompe, etc.

4. Injection de calcaire dans le four

Une démonstration à l'échelle réelle de 300 MW, étayée par des travaux à l'échelle laboratoire, se poursuit. Les essais de 1985 et 1986 ont révélé un taux de récupération de SO_2 de plus de 40 p. 100, avec le calcaire, et de plus de 50 p. 100 avec la chaux. On a consacré à ce jour 4,2 millions de dollars à ces travaux.

Il est prouvé que l'on peut apporter des améliorations considérables en utilisant d'autres types d'absorbants, des méthodes d'injection différentes et des procédés spéciaux tels que l'humidification.

Les essais à l'échelle réelle de Lakeview ont été jusqu'ici effectués sur une installation à chauffage tangentiel. On étudie la possibilité d'utilisation d'une installation à

chauffage de paroi avec les chaudières principales utilisées par Hydro-Ontario. La société s'est récemment jointe à la société de recherche en génie environnemental (Environmental Engineering Research Company) pour déposer une soumission auprès de l'agence de protection de l'environnement des États-Unis (US Environmental Protection Agency) en vue d'effectuer des mises à l'essai d'optimisation supplémentaires. Conoco/Research-Cottrell a réalisé un taux d'élimination de 80 p. 100 en conditions idéales, en utilisant de l'hydroxyde de sodium ajouté à des jets d'eau pulvérisés après le préchauffeur d'air.

Options de demande et d'approvisionnement pour les années 90

Les programmes actuels de réduction des émissions d'acide sont basés sur la croissance prévue de la demande. Si l'on connaît une croissance élevée dans la consommation d'électricité, il se peut que dès 1993 de nouvelles mesures de gestion de la demande ou d'ajustement de l'approvisionnement doivent être mises en place.

Une importante étude des options de demande et d'approvisionnement a été entreprise en 1986 et se poursuivra en 1987. Les options retenues auront des retombées importantes sur les opérations requises pour que soient respectées les limites d'émissions dans les années 90.

Données financières

Le rapport d'Hydro-Ontario souligne que les coûts entraînés pour se conformer d'ici 1994 aux limites d'émissions, et par

la recherche et le développement qui sont maintenant en cours, font partie du coût continu de la production d'électricité. Les besoins financiers à long terme ne sont pas encore tout à fait déterminés, et l'attribution de coûts futurs pour les mesures de réduction des émissions contre les gaz acides n'est peut-être pas faisable.

Hydro-Ontario a estimé qu'elle devra dépenser plusieurs milliards au cours des années 90 pour respecter les limites d'émissions de gaz acides, et qu'elle devra augmenter les tarifs d'électricité de 5 p. 100 d'ici l'an 2000 pour couvrir le coût du programme de contrôle des gaz acides. On étudie diverses solutions en vue de réduire ces coûts.

CONCLUSIONS DU GOUVERNEMENT DE L'ONTARIO QUANT AU PREMIER RAPPORT SUR LES PROGRÈS DES TRAVAUX D'HYDRO-ONTARIO

Les données techniques requises par le ministère de l'Environnement et soumises volontairement par Hydro-Ontario, ont été beaucoup appréciées. **Les rapports trimestriels sur les taux d'émissions réels ont satisfait aux exigences du règlement, et la comparaison de ces chiffres avec les modèles antécédents s'est avérée utile. Hydro-Ontario a respecté et dépassé les exigences du règlement 662/85.**

La position adoptée par le ministre de l'Environnement face à Hydro-Ontario (et aux autres principales sources d'émissions) est que son rôle est d'établir les limites d'émissions et que celui d'Hydro-Ontario (et des autres sources) est de trouver les méthodes de réduction les plus appropriées. Ce point est particulièrement pertinent dans la mesure où l'exercice de la

responsabilité d'Hydro-Ontario remonte jusqu'au ministre de l'Énergie de la province.

Hydro-Ontario a précisé qu'elle dépend des centrales nucléaires qui ont déjà fait l'objet d'une approbation et que ces centrales représentent la principale méthode qui lui permettra de respecter les limites d'émissions pour les quelques années à venir.

Cependant, Hydro-Ontario prévoit une reprise, vers 1995, de la production d'électricité en centrales au charbon, à un niveau comparable à celui d'avant 1986. Pour pouvoir remédier aux effets de cette reprise, Hydro-Ontario a précisé qu'elle étudiait intensément quatre techniques de désulfuration. Cette mesure représente un moyen approprié pour permettre de satisfaire à la compression des limites d'émissions vers 1995. D'autre part, le ministère de l'Environnement apportera son entière collaboration dans l'étude de l'"évaluation environnementale du programme" d'Hydro-Ontario. Il est heureux de constater que l'efficacité d'élimination du soufre et les estimations de coûts peuvent être améliorées par une attention accrue apportée aux diverses techniques.

Bien que l'évaluation des techniques de désulfuration soit souhaitable, il ne s'agit là que d'une solution partielle. Il existe plusieurs autres mesures qui n'ont pas été adéquatement examinées dans le premier rapport d'Hydro-Ontario et que nous aimerions voir traitées dans les rapports subséquents.

Les mesures de protection de l'environnement devraient prévaloir étant donné qu'elles favorisent la réduction des émissions à tous les niveaux de la dégradation de l'environnement, depuis l'utilisation des ressources jusqu'à l'élimination des déchets. Il serait utile de connaître l'opinion d'Hydro-Ontario quant au potentiel, pour les mesures de protection de l'environnement, de l'élimination du brûlage du charbon vers 1995 et, par conséquent, d'une réduction des émissions de gaz acides.

De même, Hydro-Ontario n'a pas traité du potentiel d'utilisation du gaz naturel en vue de remplacer l'utilisation future du charbon. Nous avons pris note que la centrale électrique Hearn d'Hydro-Ontario possède déjà le matériel nécessaire pour utiliser des volumes importants de gaz naturel et que d'autres centrales électriques au charbon pourraient vraisemblablement être converties. Compte tenu de la baisse des prix du gaz naturel, cette possibilité devrait être envisagée.

Nous avons également pris note que les installations de cogénération, surtout celles du nord-ouest de l'Ontario, qui peuvent fonctionner soit au gaz naturel, soit avec les résidus de bois, représentent un potentiel futur considérable pour éviter la combustion de quantités substantielles de charbon.

Il n'est fait mention nulle part de l'utilisation accrue possible du charbon à faible teneur de soufre de l'ouest du pays, comme méthode de réduction des émissions de SO_2, lorsque l'utilisation du charbon augmentera de nouveau vers 1995. Nous aimerions obtenir le point de vue d'Hydro-Ontario sur cette question.

Parmi les autres solutions possibles qui n'ont pas été traitées dans le rapport d'Hydro-Ontario, on compte le rôle des achats d'énergie hydraulique chez les voisins de l'Ontario et de la gestion de la demande dans le cadre du propre système d'Hydro-Ontario. Il serait utile d'évaluer ces domaines et d'en traiter davantage dans le contexte de taux d'émission réduits de gaz acides.

Le rapport fait mention de coûts supplémentaires de "plusieurs milliards de dollars" entraînés au cours des années 90, nécessaires pour permettre de respecter les limites d'émission. Bien que la combinaison exacte des méthodes de contrôle et de stratégie de lutte ne soit pas encore clairement établie, comme le reconnaît Hydro-Ontario, la réadaptation des épurateurs ou autres pièces d'équipement de réduction d'émissions d'acide se fera graduellement au cours des 15 prochaines années. Par conséquent, la valeur actuelle nette des dépenses représente une mesure plus appropriée que le coût accumulé total possible.